

---

„Frachtdeck zur Aufnahme von Ladung im Frachtraum eines Flugzeugs“

---

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft ein Frachtdeck zur Aufnahme von Ladung im Frachtraum eines Flugzeugs nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus der DE AS 21 62 042 ist ein derartiges Frachtdeck bekannt, bei welchem im Bereich 5 einer Laderaumtür eine Vielzahl von Kugelmatten, PDUs und derlei Funktionselementen einen ersten Abschnitt des Frachtdecks bilden. An diesen Eingangsbereich schließt sich eine Vielzahl von Bodenpaneelen an, zwischen bzw. auf denen Rollenbahnen, Riegelemente und weitere PDUs angeordnet sind, so dass Frachtstücke, z.B. Container zur Frachtraumtür hinein und dann in einer Längsrichtung des Flugzeugs an ihre endgültige 10 Stauposition gefahren werden können. In den Staupositionen werden die Container mittels Riegelementen verankert.

Beim Beschleunigen und Abbremsen des Flugzeugs werden über die Ladung große Kräfte auf die Riegelemente übertragen. Ähnliches gilt schon beim Be- und Entladen, da die 15 Container auch dort beschleunigt und abgebremst werden müssen.

Es ist nun bekannt, zum Auffangen dieser Längskräfte einen oder mehrere Querträger vorzusehen, welche das gesamte Frachtdeck überspannen und an denen die Profilelemente befestigt sind, an welchen die PDUs sowie die Riegelemente verankert sind, welche 20 die Längskräfte aufnehmen bzw. erzeugen. Gleiches gilt für Paneele, in welchen PDUs (oder weitere Riegelemente) montiert sind. Diese Querträger nehmen über ihre gesamte Breite hin die genannten Längskräfte auf und leiten sie in die Außenhaut ab. Im Bereich der Frachtraumtür sind zur Aufnahme der Kräfte weiterhin gesonderte, tischartige Aufbauten bekannt, auf welchen die genannten Kugelmatten sitzen und die Funktionselemente 25 stabil montiert sind.

Der Aufbau und die Montage eines derartigen Frachtdecks sind ausgesprochen aufwändig. Die gesamte Anordnung weist zur Erzielung einer hinreichenden Stabilität ein sehr hohes Gewicht auf.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Frachtdeck der eingangs genannten Art dahin gehend aufzuzeigen, dass bei einem vereinfachten Aufbau eine vereinfachte Montage bei geringem Gewicht der Gesamtanordnung erzielbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Frachtdeck zur Aufnahme von Ladung im Frachtraum 10 eines Flugzeugs, umfassend eine Vielzahl von Kugelmatten, Bodenpaneelen oder dergleichen flächigen Bodenelementen, eine Vielzahl von Rollenbahnen oder dergleichen in Längsrichtung des Flugzeugs montierten Profilelementen zur Aufnahme von Transportrollen, PDUs, Riegelementen oder dergleichen Funktionselementen zum Bewegen und Fixieren der Ladung auf dem Frachtdeck dadurch gelöst, dass die Bodenelemente mindestens 15 abschnittsweise mit den Profilelementen derart fest zu einem, den Frachtraum über seine gesamte Breite überspannenden Deckabschnitt verbunden sind, dass auf den Deckabschnitt insbesondere durch Ladung aufgebrachte Längskräfte in Richtung einer Flugzeuglängsachse als Scherkräfte in Oberflächenrichtung des Frachtdecks wirkend zu Außenändern des Deckabschnittes übertragbar und von den Außenändern auf eine Außen- 20 haut des Flugzeugs ableitbar sind.

Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, dass die ohnehin vorhandenen flächigen Elemente, nämlich die Floorpanels, also die begehbarer Paneele und/oder die Kugelmatten zusammen mit den ebenfalls ohnehin vorhandenen Profilelementen, in 25 denen die Rollen zur Bildung von Rollenbahnen sowie die Riegelemente und PDUs montiert sind, also Bauteile, welche zunächst zur Aufnahme von vertikalen Lasten gedacht sind, nun insgesamt zu einem gegenüber (in Oberflächenrichtung wirkenden) Scherkräften stabilen bzw. steifen Gesamtbauteil verbunden werden, das aufgrund dieser Scherkraft-Steifigkeit in der Lage ist, über die gesamte Fläche eingetragene Längskräfte an 30 die Außenränder des Deckabschnitts weiterzugeben, von wo aus dann eine Einleitung dieser Längskräfte in die Außenhaut des Flugzeugs ermöglicht wird. Dadurch gelingt es,

die bisher notwendigen und zum Auffangen dieser Kräfte aufwändig gestalteten Querträger zu ersparen.

Vorzugsweise ist das Frachtdeck in Richtung seiner Längsachse in mehrere Deckabschnitte unterteilt, die voneinander in Bezug auf die Längskräfte entkoppelt sind. Dadurch können die Längskräfte abschnittsweise aufgefangen und in die Außenhaut des Flugzeugs übertragen werden. Darüber hinaus können bei einer derartigen Konstruktion Längenänderungen der Deckabschnitte gegenüber dem Flugzeugrumpf durch entsprechendes Spiel zwischen den Deckabschnitten leicht aufgefangen werden.

5 Vorzugsweise sind Zwischenelemente vorgesehen, die einerseits mit den Außenrändern des jeweiligen Deckabschnittes und andererseits an der Außenhaut zur Übertragung der Längskräfte befestigt sind. Derartige Zwischenelemente sind in relativ einfacher Weise vor der Montage der Deckabschnitte an der Außenhaut befestigbar und können dann bei 10 Montage der Deckabschnitte in einfacher Weise mit diesen verbunden werden. Vorzugsweise sind hierbei diese Zwischenelemente zwischen Spanten an der Außenhaut befestigt, so dass die Spanten im Wesentlichen frei von Längskräften bleiben.

15 Die Zwischenelemente weisen vorzugsweise eine derartig kraftrichtungsabhängige Steifigkeit auf, dass Längskräfte stärker als Kräfte in anderen Richtungen übertragen werden. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass praktisch keine Kräfte senkrecht zur Außenhaut in diese eingeleitet werden.

20 Die Zwischenelemente können im Wesentlichen direkt an den Außenrändern der Deckabschnitte befestigt sein. Es ist jedoch auch möglich, diese Befestigung über zwischengeschaltete Bauteile vorzunehmen. Dies wäre beispielsweise dann der Fall, wenn die Deckabschnitte weiterhin senkrecht zur Längsachse wirkende Kräfte aufnehmende Querträger 25 zur Bildung von tragkräftigen Modulen umfassen, wobei dann die Deckabschnitte über die Querträger an den Zwischenelementen befestigt sein können. Derartige Module sind 30 besonders einfach montierbar.

Die Zwischenelemente sind vorzugsweise im Bereich von Endecken der Deckabschnitte angebracht und kurz ausgebildet im Vergleich zur Gesamtlänge der Deckabschnitte. So mit ist der Aufwand zum Verbinden der Zwischenelemente mit der Außenhaut des Flugzeugs wenig aufwändig. Vorzugsweise werden hierbei an jedem Deckabschnitt zwei Zwischenelemente an den Endecken eines zur Längsrichtung senkrecht verlaufenden Randes des Deckabschnittes angebracht. Dies vereinfacht nicht nur den Aufbau, es stellt vielmehr diese Konstruktion auch sicher, dass Längenänderungen der Deckabschnitte gegenüber der Außenhaut des Flugzeugs keine Spannungen zwischen diesen beiden Teilen erzeugen können.

10

Die oben bereits erwähnte Maßnahme, die Deckabschnitte mit Querträgern zur Bildung von Modulen auszubilden, erhöht deren Tragkraft. Die Querträger wiederum weisen vorzugsweise Stützfüße zur Befestigung an den Spanten auf, so dass Vertikalkräfte auf Spanten abgeleitet werden können.

15

Vorzugsweise weist jeder Deckabschnitt einen Querträger auf, dessen Enden zur Übertragung von Längskräften mit der Außenhaut verbunden sind. In diesem Fall wird also einer der Querträger so ausgebildet, dass seine Enden die oben erwähnten Zwischenelemente bilden.

20

Vorzugsweise sind die Deckabschnitte randseitig auf Längsträgern zum Ableiten von Kräften senkrecht zur Flugzeuglängsachse befestigt, wobei die Längsträger wiederum an den Spanten des Flugzeugs befestigt sind. Diese Anordnung erleichtert die Montage der Deckabschnitte erheblich. Eine weitere Erleichterung der Montage ergibt sich dadurch, 25 dass die Module bzw. Deckabschnitte über Schnellverschlüsse oder dergleichen leicht zu schließende und wieder zu lösende Verbindungen im Flugzeug befestigt sind.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand von Abbildungen näher erläutert. Hierbei zeigen

30

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Rumpfabschnittes eines Flugzeugs,

- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Frachtladerraums mit teilmontierten Deckabschnitten,

5 - Fig. 3 und 4 perspektivische Ansichten zur Montage von Profilelementen an Querträgern,

10 - Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Bodenmoduls von oben,

- Fig. 6 das Bodenmodul nach Fig. 5 in perspektivischer Ansicht von unten,

15 - Fig. 7 eine perspektivische Abschnittsdarstellung der Montage eines Querträgers im Flugzeug,

- Fig. 8 und 9 perspektivische Darstellungen aus verschiedenen Blickrichtungen auf Profilelemente und Zwischenelemente,

20 - Fig. 10 die Anordnung nach den Fig. 8 und 9 in einer teilgeschnittenen Vorderansicht und

25 - Fig. 11 - 13 Ansichten entsprechend denen nach den Fig. 8 - 10 auf eine zweite Ausführungsform von Zwischenelementen,

- Fig. 21 eine perspektivische Darstellung zur Erläuterung der Befestigung der Querträger an der Außenhaut,

25 - Fig. 22 eine perspektivische Darstellung ähnlich der nach Fig. 21 jedoch aus einem anderen Blickwinkel,

- Fig. 23 eine Frontansicht der Ausführungsform nach den Fig. 21 und 22,

30

- Fig. 24 eine Detailansicht des Ausschnittes XXIV aus Fig. 23,

- Fig. 25 eine Detailansicht des Ausschnittes XXV aus Fig. 23,

- Fig. 26 eine perspektivische Detaildarstellung des Abschnittes XXVI aus Fig. 22,

5

- Fig. 27 eine Detailansicht des Ausschnittes XXVII aus Fig. 22,

- Fig. 28 – 34 Darstellungen entsprechend denen nach den Fig. 21 – 27 jedoch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung und

10

- Fig. 35 – 41 eine Darstellung entsprechend denen nach den Fig. 21 – 27 bzw. 28 – 34 jedoch noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleich wirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

Gemäß Fig. 1 ist (bekanntlich) ein Flugzeugrumpf 10 in einen oberen Abschnitt 8 zur Verwendung als Passagierraum und einen unteren Abschnitt zur Bildung eines Frachtraums 9 unterteilt. Der Flugzeugrumpf 10 wird durch eine Außenhaut 12 gebildet, zu 20 deren Verstärkung auf der Innenseite Spanten 11 angebracht sind. Die Außenhaut und die Spanten können aus Leichtmetall oder aber aus einem Verbundwerkstoff bestehen.

Im Frachtraum 9 werden Deckabschnitte 20 montiert, die zusammen ein Frachtdach bilden. In der Bilge (unter den Deckabschnitten 20) sind Installationskanäle 13, Leitungen 25 usw. angeordnet, die zur Versorgung sowohl des Passagierraums als auch des Frachtraums mit Fluiden (Luft, Wasser, Abwasser usw.) oder Strom (zur Energieversorgung, Datenübertragung usw.) dienen.

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, sind die Deckabschnitte 20 einerseits aus flächigen Elementen, 30 z.B. Bodenpaneelen 22 oder Kugelmatten 21 gebildet, die über parallel zur Flugzeuglängsachse verlaufende Profilelemente 23 miteinander verbunden sind. Diese flächigen

Elemente 22, 23 sind vorzugsweise mit den Profilelementen 23 verschraubt oder vernietet, so dass eine über die gesamte Breite des Deckabschnittes 20 starre Struktur entsteht. In den Profilelementen 23 ist eine Vielzahl von Funktionselementen, z.B. PDUs 42 (Rollenantriebseinheiten), Transportrollen 43 oder Riegel 44 befestigt. Im Bereich einer

5 Frachtraumtür 14, also im Bereich der Kugelmatten 21 sind darüber hinaus Kugelemente 40, Führungselemente 41 sowie eine Vielzahl von weiteren PDUs 42 und Riegel 44 angebracht, wie dies an sich bekannt ist.

Zur Versteifung und Übertragung vertikaler Lasten der Deckabschnitte 20 sind unterhalb 10 der flächigen Elemente 21, 22 und Profilelemente 23 Querträger 30 vorgesehen, die Füße 31, 32 und randseitige Auflagen 33 aufweisen. Die Füße 31, 32 der Querträger 30 sind an Spanten 11 befestigt, während die Auflager 33 auf Längsprofilen 35 aufliegen, die entlang 15 einer außenliegenden Zone des Flugzeugrumpfes an den Spanten 11 befestigt sind. Weiterhin weisen die Querträger 30 außenseitige Kragen 34 auf, an denen weitere Führungselemente für aufzunehmende Container befestigt sind.

Die Deckabschnitte 20 werden nach dem Einbau im Laderraum über die Profilelemente 23 miteinander verbunden, wie dies in den Fig. 3 und 4 gezeigt ist. Hierfür vorgesehene 20 Verbindungselemente 24 weisen Langlöcher auf, so dass zwei aneinander gekoppelte Deckabschnitte 20 jeweils gegeneinander in Richtung der Flugzeuglängsachse in gewissen Maßen verschiebbar sind.

Die in den Fig. 5 und 6 gezeigten Deckabschnitte 20 bilden kompakte Module, die einerseits aus den über die Profilelemente 23 miteinander verbundenen flächigen Abschnitten 25 21 bzw. 22 und andererseits den Querträgern 30 bestehen. Darüber hinaus können diese Module abschnittsweise mit den Installationskanälen 13 sowie Drainageleitungen 16 (zum Entwässern des Frachtdecks) oder auch mit elektrischen Leitungen versehen sein, die über Verbindungsstecker 15 zwischen den Modulen miteinander verbindbar sind.

30 Die so gebildeten modulförmigen Deckabschnitte sind nun aufgrund der starren Verbindung zwischen den flächigen Abschnitten 21, 22 und den Profilelementen 23 derart ge-

genüber Scherkräften steif ausgebildet, dass beispielsweise über Riegel 44 in der Mitte eines Deckabschnitts (siehe Fig. 5) eingetragene Längskräfte nach außen, in Richtung zu Randprofilen 25 bzw. den nahe diesen vorgesehenen Profilelementen 23 übertragen werden. Von dort werden diese Längskräfte - wie dies weiter unten näher beschrieben wird -

5 auf die Flugzeughaut übertragen.

In Fig. 7 ist gezeigt, wie bei der Montage der Deckabschnitte oder Module im Frachtraum die Querträger 30 mit den Spanten 11 bzw. den Längsprofilen 35 verbunden werden.

Hierzu sind einerseits an den Spanten 11 und den Längsprofilen 35 Befestigungselemente

10 vorgesehen, wie sie beispielsweise zur Befestigung von Flugzeugsitzen bekannt und erprobt sind. Andererseits sind an den Füßen 31 bzw. den Auflagern 33 der Querträger 30 entsprechende Gegen-Befestigungselemente 36' vorgesehen. Dies bedeutet, dass bei der Montage eines Deckabschnitts bzw. Modules im Frachtraum das Modul lediglich in den Frachtraum hineingehoben und dort mittels der Befestigungselemente 36, 36' fixiert

15 werden muss. Das Fixieren der Querträger 30 an den Längsprofilen 35 kann von oben geschehen während zum Fixieren der Füße 31 an den Spanten 11 entweder Zugangsöffnungen 26 (siehe Fig. 5) in den Bodenpaneelen 22 oder den Kugelmatten 21 vorgesehen sind oder an den wichtigen Stellen diese Elemente während der Montage noch nicht fest mit den Profilelementen verbunden sind.

20

Zur Überleitung der Längskräfte von den Deckabschnitten 20 zur Außenhaut 12 des Flugzeugrumpfes 10 sind nun Zwischenelemente 50 vorgesehen, die nachfolgend anhand der Fig. 8 - 10 näher erläutert werden. Diese Zwischenelemente 50 weisen einerseits ein Außenkoppelstück 51, z.B. einen bandförmigen Bereich auf, der an der Außenhaut 12

25 zwischen zwei Spanten 11 z.B. durch Kleben oder Nieten starr befestigt ist. Weiterhin weist das Zwischenelement 50 ein Innenkoppelstück 52 auf, welches zugfest (in Richtung der Flugzeulgängsachse) mit dem randseitigen Profilelement 23 eines Deckabschnittes 20 verbunden ist. Das zwischen dem Innenkoppelstück 52 und dem Außenkoppelstück 51 vorgesehene Verbindungsstück 53 ist wiederum gegenüber Scherkräften steif, gegenüber

30 Biegekräften jedoch relativ nachgiebig, so dass Kräfte in Richtung der Profilelemente 23, also in Längsrichtung des Flugzeugrumpfes 10 von den Profilelementen 23 über die Zwi-

schenelemente 50 auf die Außenhaut 12 übertragen werden, während hierzu senkrechte Kräfte, also nach unten und nach außen wirkende Kräfte nur in ganz geringem Maße auf die Außenhaut 12 übertragen werden. Die Montage der Zwischenelemente 50 lässt sich dann besonders einfach gestalten, wenn diese Außenlappen 54 aufweisen, über welche die

5 Zwischenelemente 50 an den Spanten 11 befestigt sind.

Die Zwischenelemente 50 sind nun sehr kurz im Verhältnis zur Gesamtlänge (in Flugzeuglängsrichtung) der Deckabschnitte 20 ausgebildet und im hier gezeigten Ausführungsbeispiel an nur jeweils einem Ende eines äußenseitigen Profilelementes 23 eines

10 Deckabschnitts 20 vorgesehen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass bei unterschiedlichen Materialdehnungen z.B. durch Temperaturunterschiede und unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten bei verschiedenen Materialien von Außenhaut 12 und Deckabschnitten 20 keine Spannungen zwischen der Außenhaut und den Deckabschnitten 20 auftreten können. In Flugzeuglängsrichtung ist somit das eine Ende eines jeden Deckabschnittes 20 am Flugzeugrumpf 10 fixiert während sein anderes Ende in Längsrichtung des Flugzeugs schwimmend gelagert ist. Lediglich zur Flugzeuglängsachse senkrechte Kräfte werden über die gesamte Länge der Deckabschnitte 20 in den Flugzeugrumpf 10 abgeleitet.

20 Die in den Fig. 11 - 13 gezeigte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich dadurch von der nach den Fig. 8 - 10, dass die Zwischenelemente 50 an die Längsprofile 35 angekoppelt sind, auf denen die Deckabschnitte 20 mit den Auflagern 33 ihrer Querträger 30 sitzen, auf welchen wiederum die Profilelemente 23 montiert sind. Bei dieser Anordnung werden die Längskräfte somit nicht direkt in die Zwischenelemente 50 sondern über 25 Endabschnitte der Querträger 30 und Abschnitte der Längsprofile 35 auf die Zwischenelemente 50 und damit auf die Außenhaut 12 übertragen. Funktionell stellt dies allerdings keinen Unterschied zur Ausführungsform nach den Fig. 8 - 10 dar, da auch bei dieser Ausführungsform über die gesamte Breite der Deckabschnitte 20 aufgebrachte Längskräfte nach außen in die dort angebrachten äußersten Profilelemente 23 geleitet und von 30 diesen (im Wesentlichen punktförmig) abgenommen und über die Zwischenelemente 50 auf die Außenhaut 12 übertragen werden. Auch hier sind somit die Querträger 30 nicht

direkt an der Übertragung der Längskräfte beteiligt und können somit gegenüber derartigen Kräften nachgiebig bzw. schwach ausgebildet sein.

Nachfolgend wird eine weitere Anbringungsart der Querträger 30 bzw. Längsprofile 35 an der Außenhaut erläutert. An dieser Stelle sei betont, dass die in der vorliegenden Beschreibung und in den Zeichnungen gezeigte Außenhaut auch „kompakt“, z.B. in Sandwich Bauweise derart ausgeführt sein kann, dass man die Spanten 11 bzw. die in den Zeichnungen gezeigten (üblichen) Längsversteifungen der Außenhaut 12 zumindest von außen nicht mehr erkennen kann (falls sie als Strukturen überhaupt vorhanden sind), da sich dann eine auch innen „glatte“ Außenhaut ergibt.

Die in den Fig. 21 – 27 gezeigte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Längsprofile 35 bzw. Abschnitte hiervon, die somit als Zwischenelemente 50 dienen, jeweils eine Längsversteifung 37 überspannen, um dann mit der Außenhaut 12 verbunden zu werden. Auch hier können die Längsträger 35 bei entsprechender Formgebung die gesamte Länge des Flugzeugs durchspannen oder aber als Kurzabschnitte (wie in den Abbildungen gezeigt) ausgebildet sein.

Die in den Fig. 28 – 34 gezeigte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass das Längsprofil 35 als „Schuh“ ausgebildet ist, der direkt am Querträger 30 befestigt bzw. einstückig mit diesem ausgeformt ist. Dieser „Schuh“ ist auf der Längsversteifung 37 – wie in den Fig. 31 – 34 besonders gut sichtbar – über die Befestigungselemente 36 befestigt. Wie in den Abbildungen gezeigt gilt dies auch für die Füße 32 des Querträgers 30.

25

Bei der in den Fig. 35 – 41 gezeigten Ausführungsform der Erfindung sind die Längsprofile 35 insgesamt zwei Längsversteifungen 32 überspannend ausgebildet. Die Längsprofile 35 können hierbei entweder über die gesamte Länge des Flugzeuginnenraums geführt oder aber nur als kurze Abschnitte (wie in den Fig. 35 und 36 ersichtlich) als kurze, schuhförmige Abschnitte ausgebildet sein. Sie stellen dann sozusagen Zwischenelemente 50 dar, durch welche Längskräfte direkt auf die Außenhaut 12 abgeleitet werden.

An dieser Stelle sei nochmals betont, dass ein wesentlicher Punkt darin liegt, dass die Längskräfte über den gesamten Bodenbereich eingeleitet und (statisch bestimmt) an Enden der Bodenmodule bzw. an Enden der Querträger in die Außenhaut eingeleitet werden.

5

Bezugszeichenliste

|    |         |                          |
|----|---------|--------------------------|
|    | 8       | Oberer Abschnitt         |
| 10 | 9       | Frachtraum               |
|    | 10      | Flugzeugrumpf            |
|    | 11      | Spannen                  |
|    | 12      | Außenhaut                |
|    | 13      | Installationskanal       |
| 15 | 14      | Frachtraumtür            |
|    | 15      | I-Stecker                |
|    | 16      | Drainageleitung          |
|    | 20      | Deckabschnitt            |
|    | 21      | Kugelmatte               |
| 20 | 22      | Bodenpaneel              |
|    | 23      | Rollenbahn/Profilelement |
|    | 24      | Verbindungselement       |
|    | 25      | Randprofil               |
|    | 26      | Zugangsöffnung           |
| 25 | 30      | Querträger               |
|    | 31      | Fuß                      |
|    | 32      | Fuß                      |
|    | 33      | Auflage                  |
|    | 34      | Kragen                   |
| 30 | 35      | Längsprofil              |
|    | 36, 36' | Befestigungselement      |

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 37 | <b>Längsversteifung</b>    |
| 40 | <b>Kugelement</b>          |
| 41 | <b>Führungselement</b>     |
| 42 | <b>PDU</b>                 |
| 5  | 43 <b>Rolle</b>            |
|    | 44 <b>Riegel</b>           |
|    | 50 <b>Zwischenelement</b>  |
|    | 51 <b>Außenkoppelstück</b> |
|    | 52 <b>Innenkoppelstück</b> |
| 10 | 53 <b>Verbindungsstück</b> |
|    | 54 <b>Außenlappen</b>      |

Patentansprüche

1. Frachtdeck zur Aufnahme von Ladung in einem Frachtraum (9) eines Flugzeuges, umfassend

5

eine Vielzahl von Kugelmatten (21), Bodenpaneelen (22) oder dergleichen flächigen Bodenelementen,

10 eine Vielzahl von Rollenbahnen oder dergleichen in Längsrichtung des Flugzeuges montierten Profilelementen (23) zur Aufnahme von Transportrollen (43), PDUs (42), Riegelementen (44) oder dergleichen Funktionselementen zum Bewegen und Fixieren der Ladung auf dem Frachtdeck,

dadurch gekennzeichnet, dass

15

die Bodenelemente (21, 22) mindestens abschnittsweise mit den Profilelementen (23) derart fest zu einem, den Frachtraum (9) über seine ganze Breite überspannen den Deckabschnitt (20) verbunden sind, dass auf den Deckabschnitt (20) insbesondere durch die Ladung aufgebrachte Längskräfte in Richtung einer Flugzeuglängsachse als Scherkräfte in Oberflächenrichtung des Frachtdecks wirkend zu Außenrändern des Deckabschnittes (20) übertragbar und von den Außenrändern auf eine Außenhaut (12) des Flugzeugs ableitbar sind.

2. Frachtdeck nach Anspruch 1,

25

dadurch gekennzeichnet, dass

das Frachtdeck in Richtung seiner Längsachse in mehrere Deckabschnitte (20) unterteilt ist, die voneinander in Bezug auf die Längskräfte entkoppelt sind.

3. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

30

gekennzeichnet durch

Zwischenelemente (50), die einerseits mit den Außenrändern des Deckabschnittes

(20) und andererseits an der Außenhaut (12) zur Übertragung der Längskräfte verbunden sind.

4. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenelemente (5) zwischen Spanen (11) an der Außenhaut (12) befestigt sind.

10 5. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenelemente (50) eine derart kraftrichtungsabhängige Steifigkeit aufweisen, dass Längskräfte stärker als Kräfte in anderen Richtungen übertragen werden.

15

6. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Deckabschnitte (20) Querträger (30) zur Bildung von tragkräftigen Modulen umfassen,

dadurch gekennzeichnet, dass die Deckabschnitte (20) über die Querträger (30) an den Zwischenelementen (50) befestigt sind.

20

7. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Längskräfte unter Zwischenschaltung mindestens von Endabschnitten von Querträgern (30) auf die Außenhaut (12) ableitbar sind.

25

8. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenelemente (50) im Bereich von Endecken der Deckabschnitte (20) angebracht und kurz im Verhältnis zu einer Gesamtlänge der Deckabschnitte (20) ausgebildet sind.

30

9. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

an jedem Deckabschnitt (20) zwei Zwischenelemente (50) an den Enden

5 eines zur Längsrichtung senkrecht verlaufenden Randes des Deckabschnittes (20) angebracht sind.

10. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 die Deckabschnitte (20) Querträger (30) zur Bildung von tragkräftigen Modulen umfassen.

15. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Querträger (30) Stützfüße (31, 32) zur Befestigung an Spanten (11) aufweisen.

20. Flugzeugdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

jeder Deckabschnitt (20) einen Querträger (30) aufweist, dessen Enden zur Übertragung von Längskräften mit der Außenhaut (12) verbunden sind.

25. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Deckabschnitte (20) randseitig auf Längsträgern (35) zum Ableiten von Kräften senkrecht zur Flugzeulgängsachse befestigt sind.

30. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet, dass  
die Längsträger (35) an Spanten (11) des Flugzeugs befestigt sind.

15. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach An-  
spruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass  
die Module über Schnellverschlüsse (36, 36') im Flugzeug befestigbar sind.

1/10

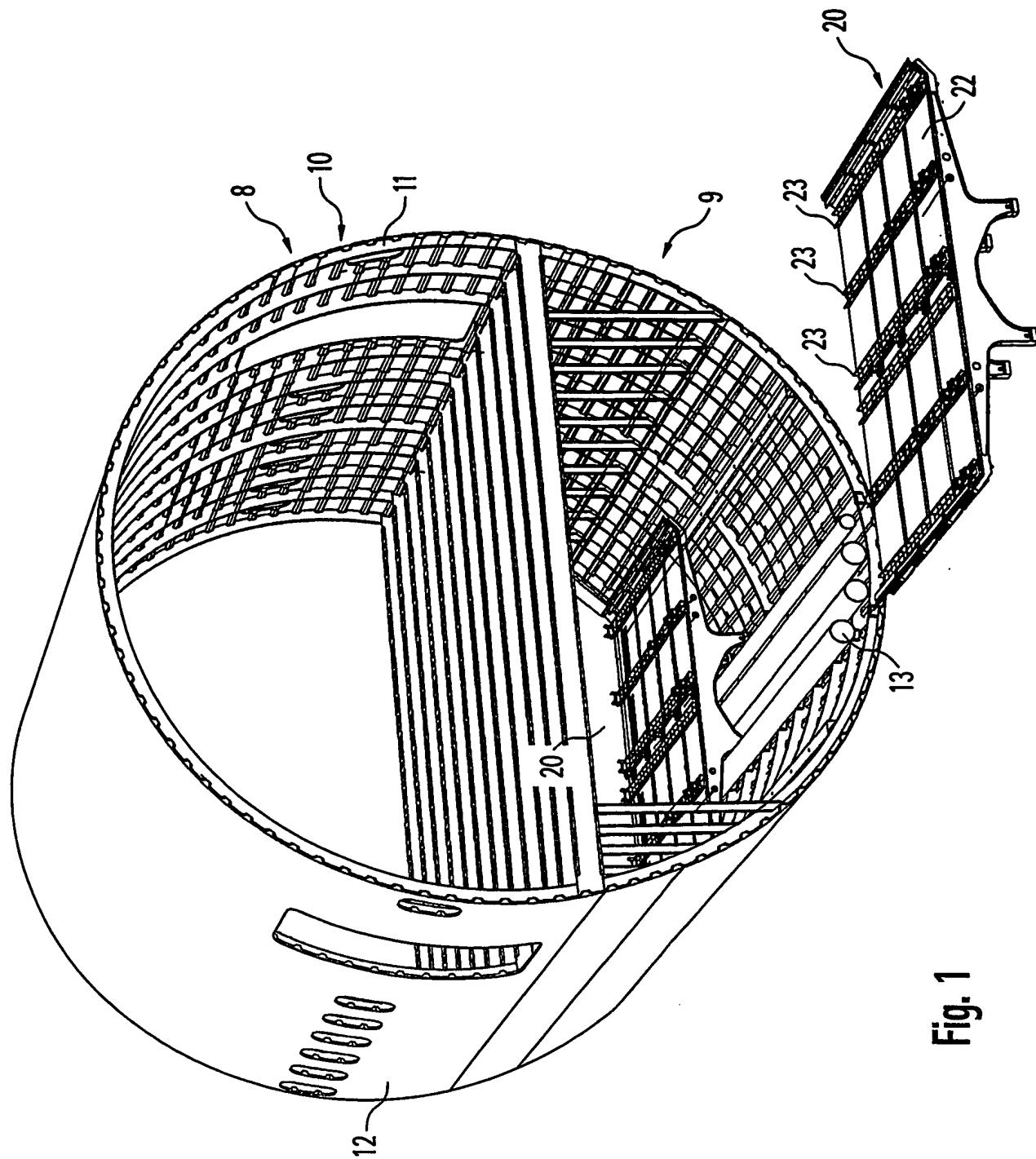
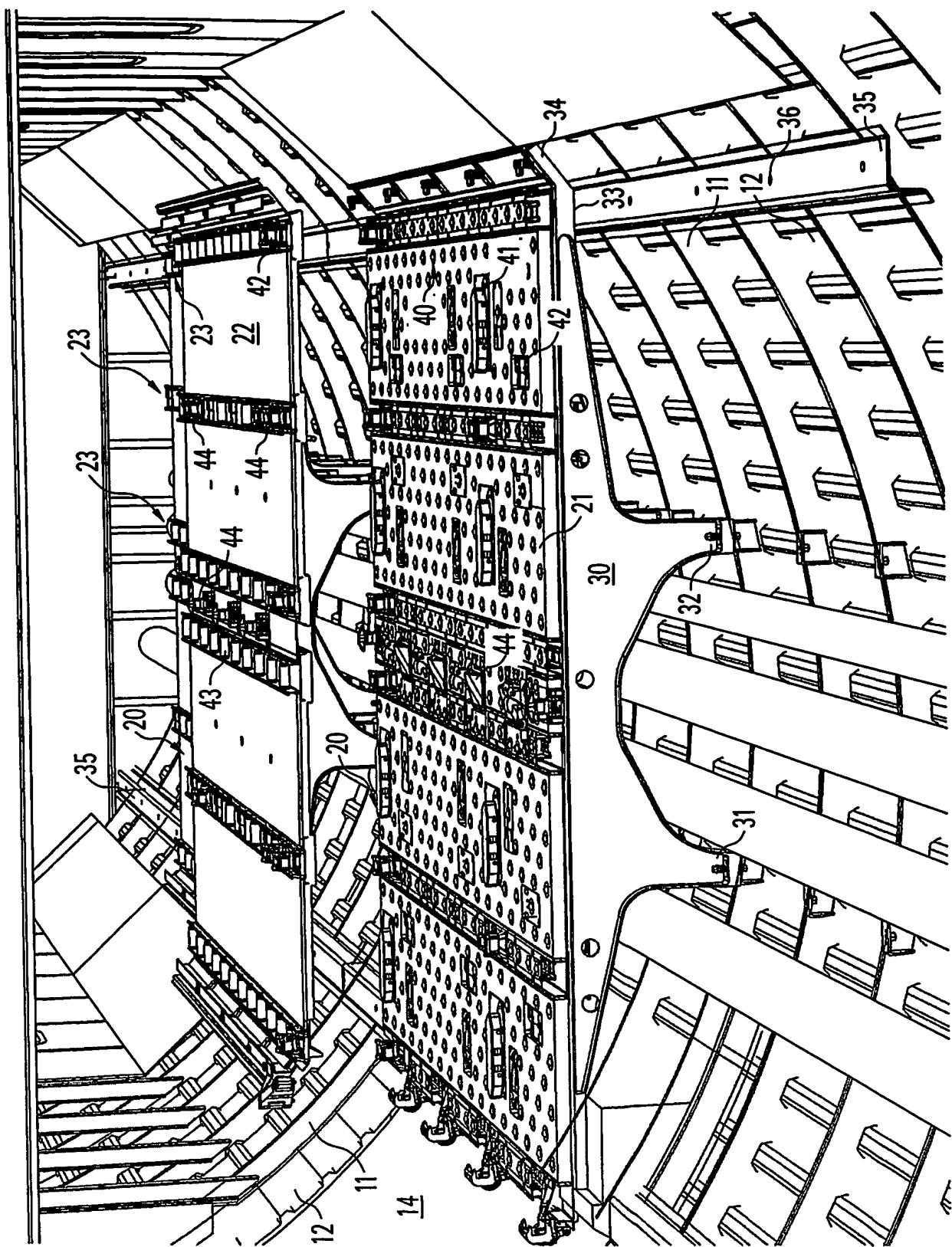


Fig. 1

2/10

Fig. 2



3/10

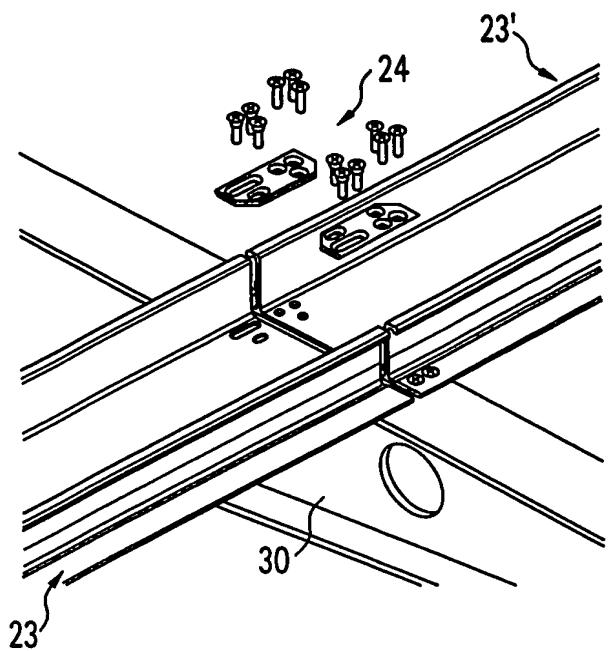


Fig. 3

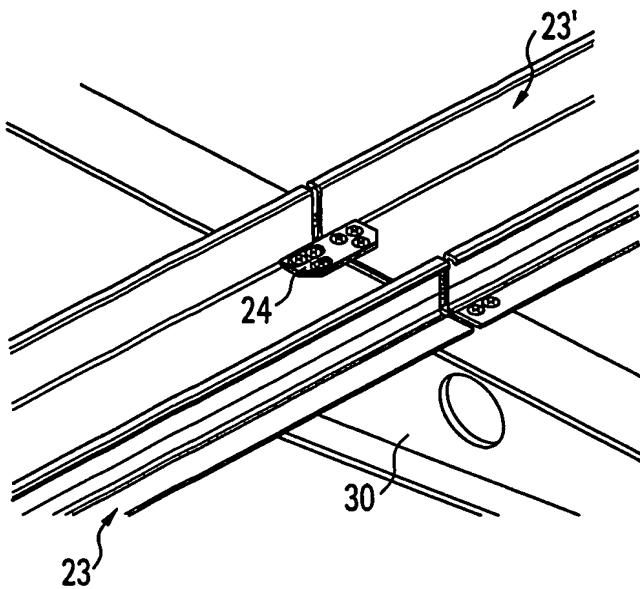


Fig. 4

4/10

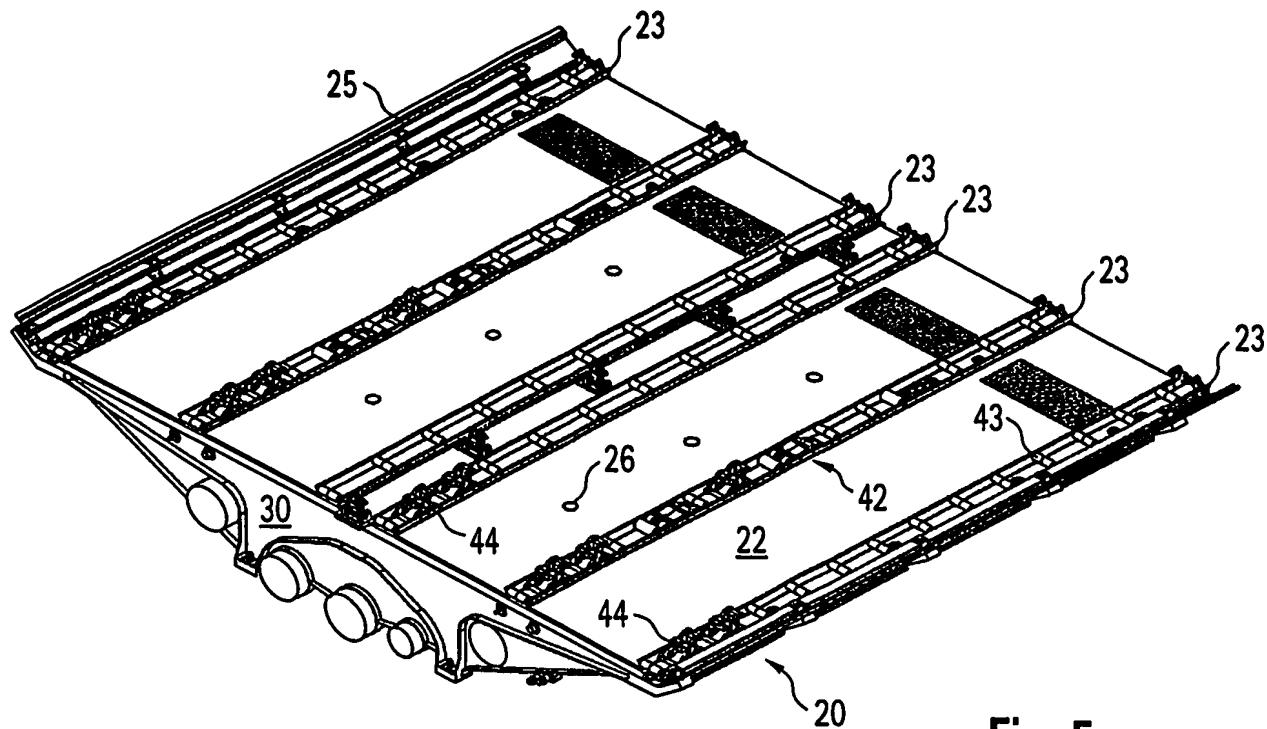


Fig. 5

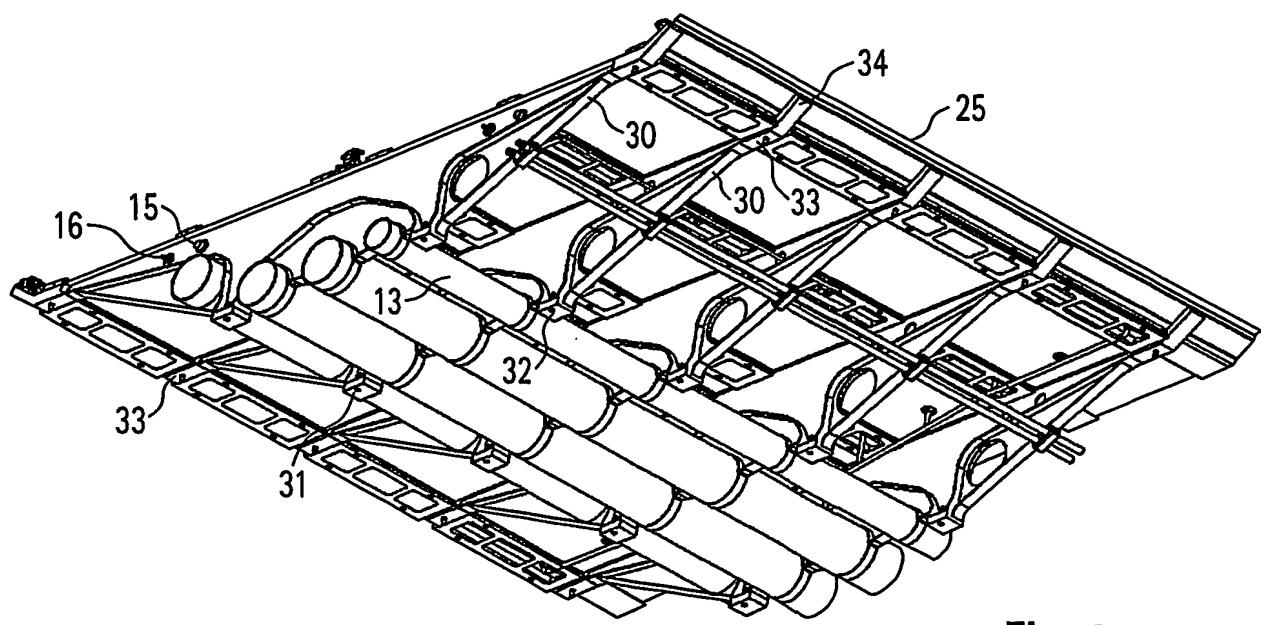


Fig. 6

5/10

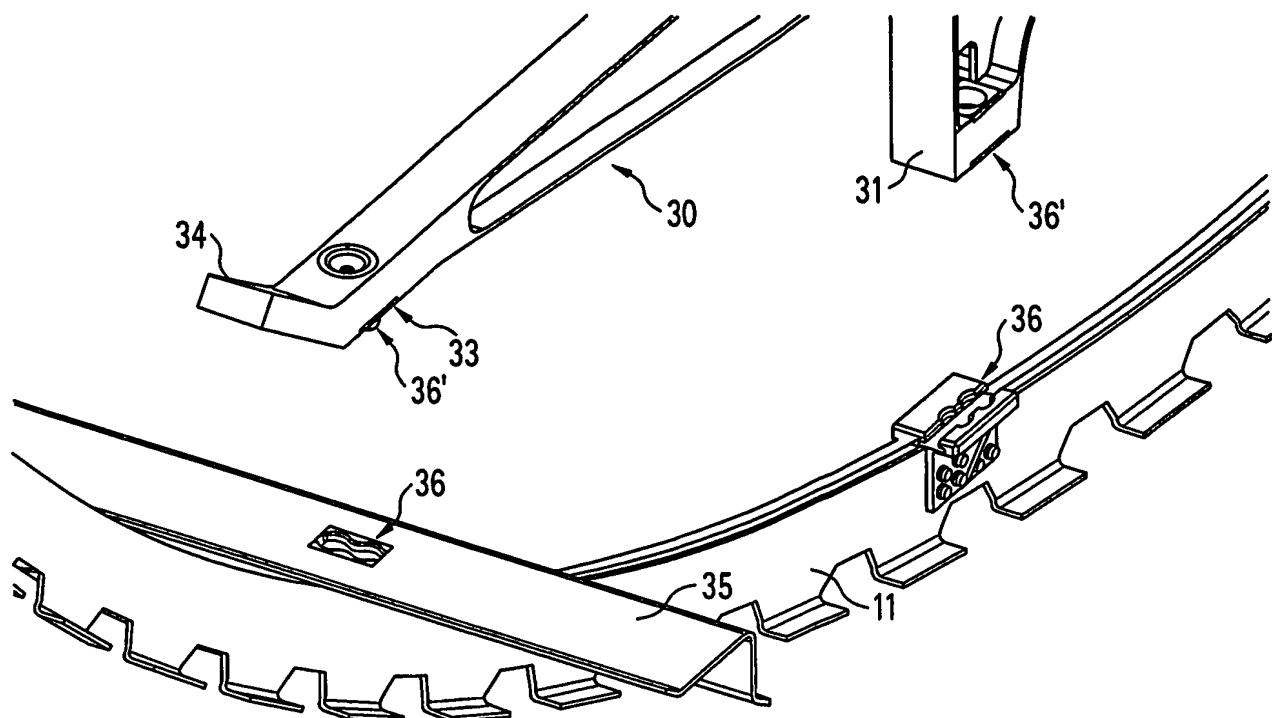
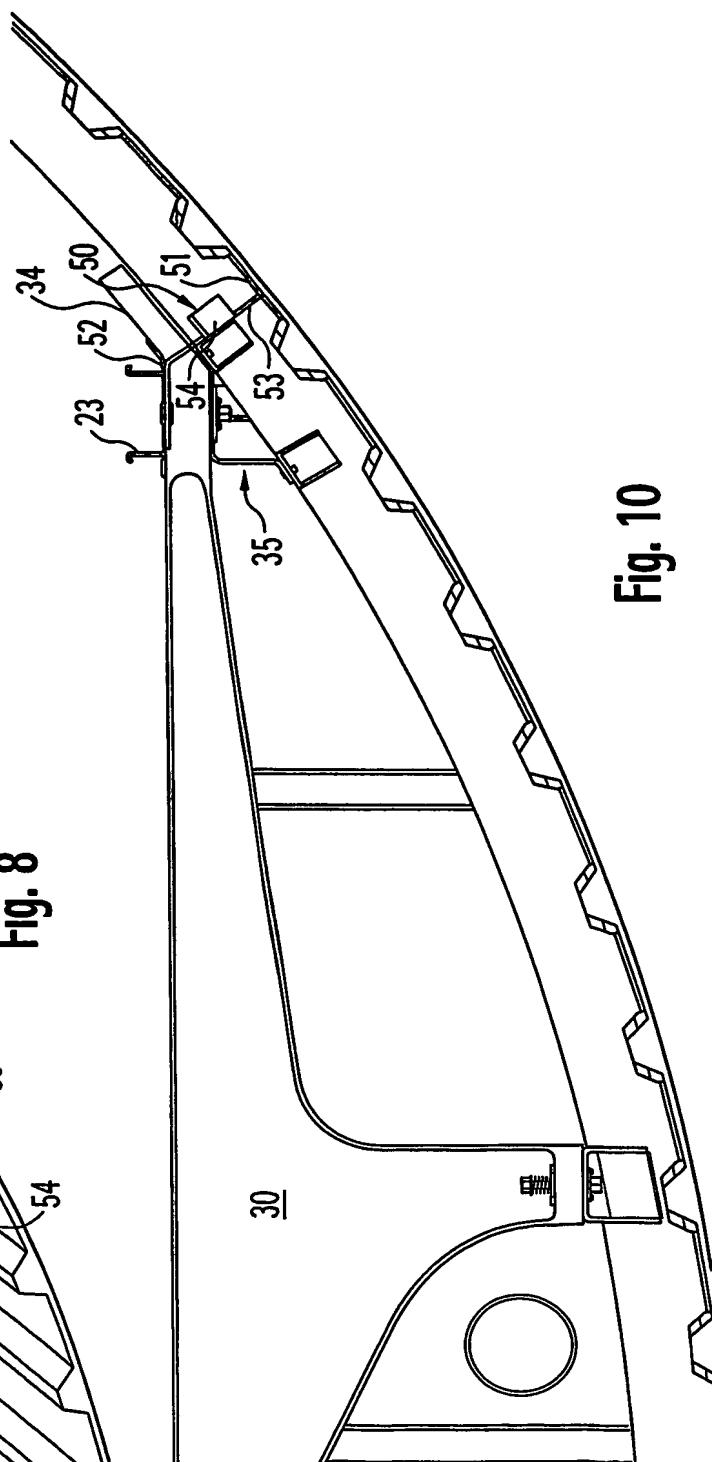
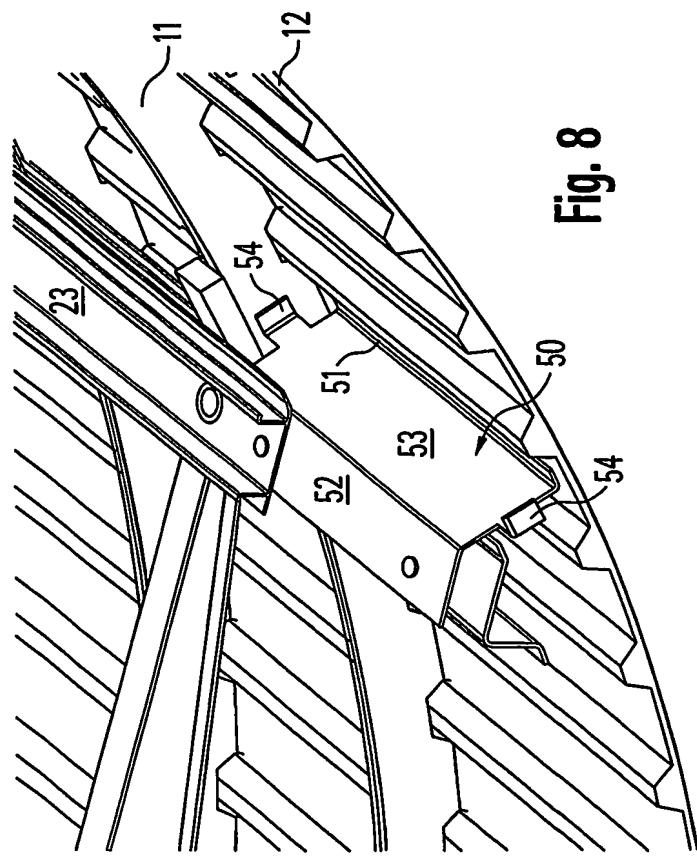
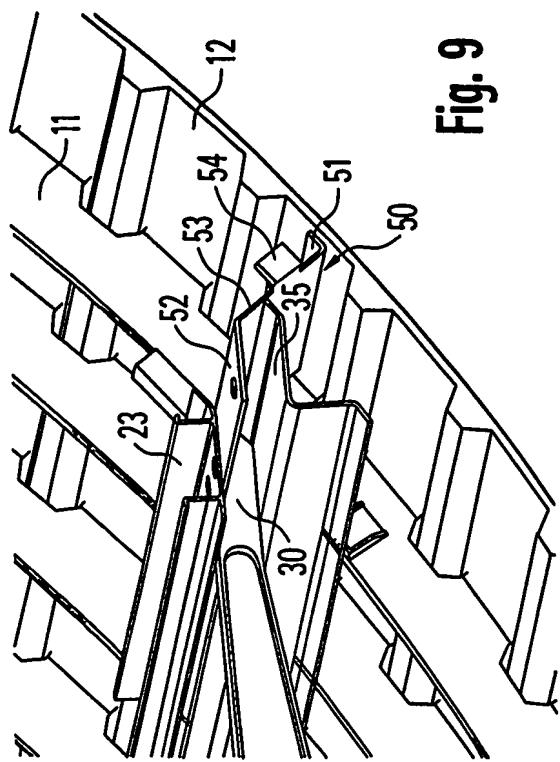
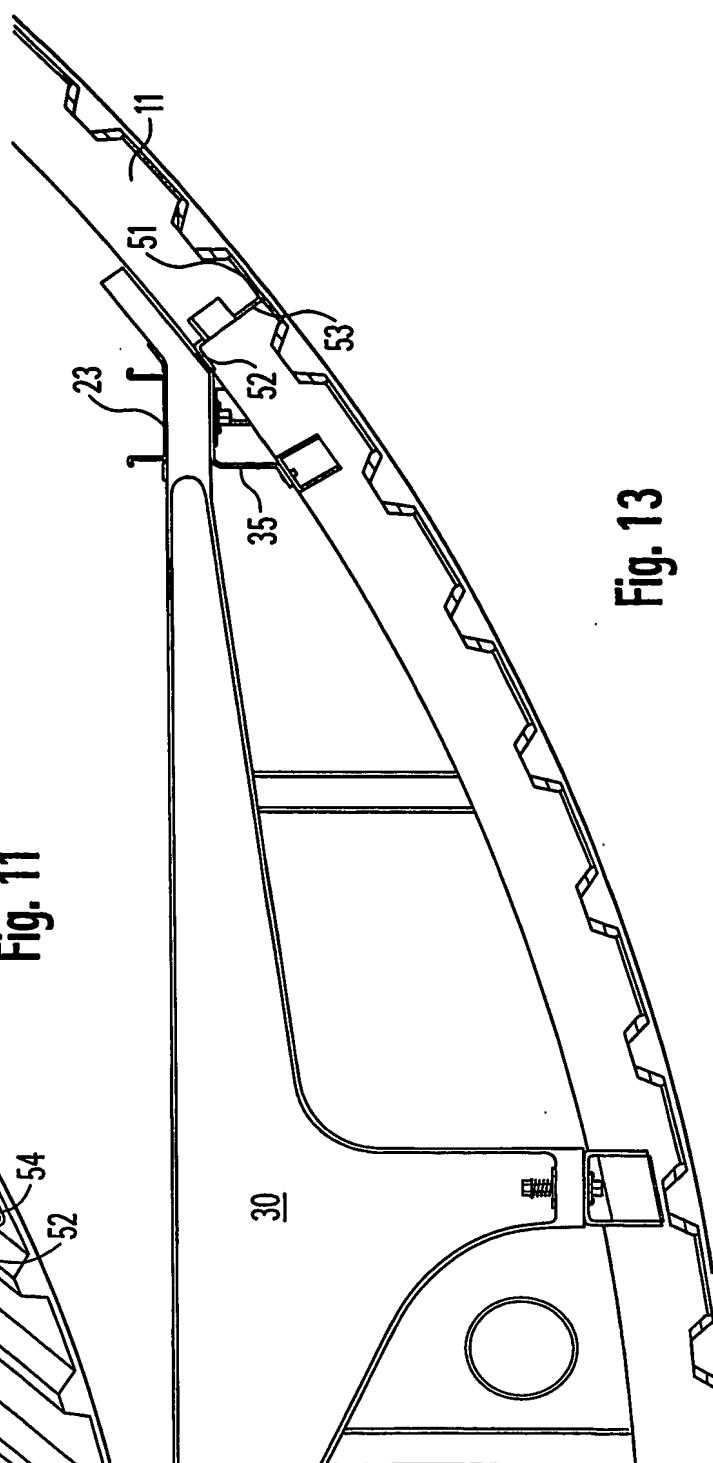
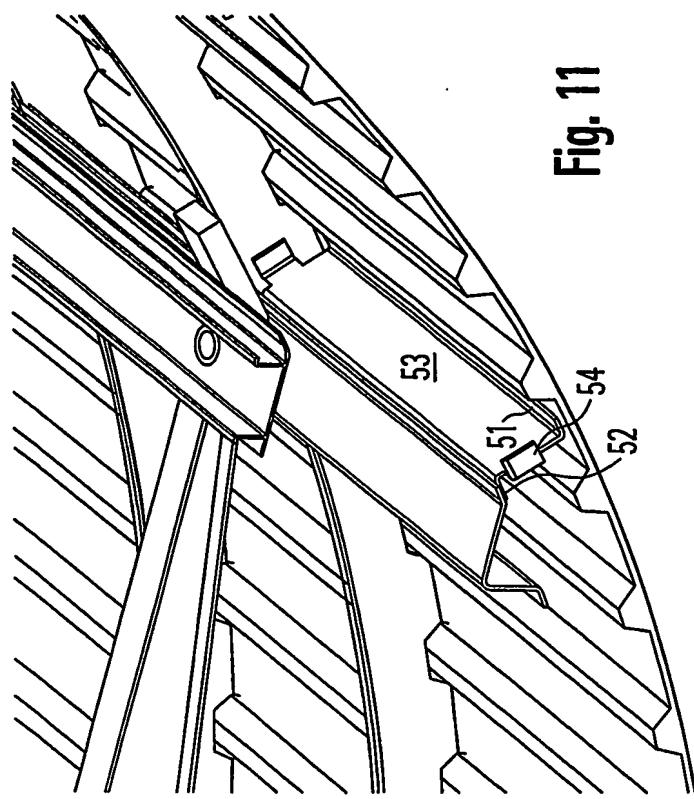
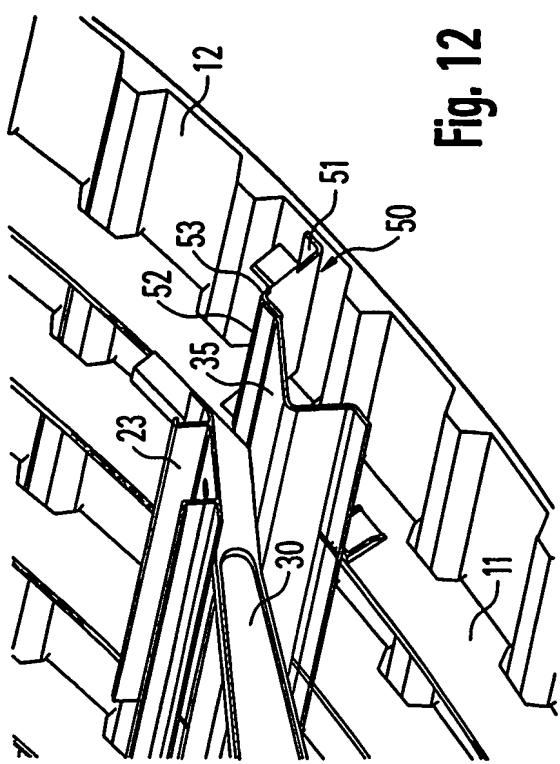


Fig. 7

6/10





8/10



Fig. 22

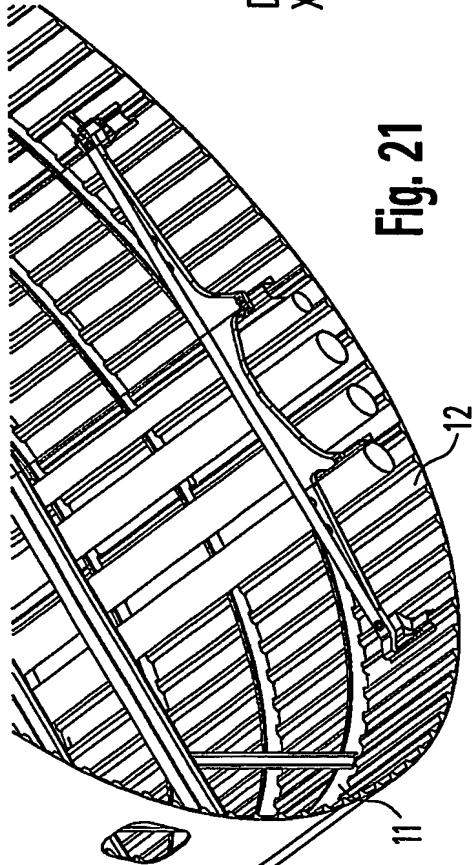


Fig. 21

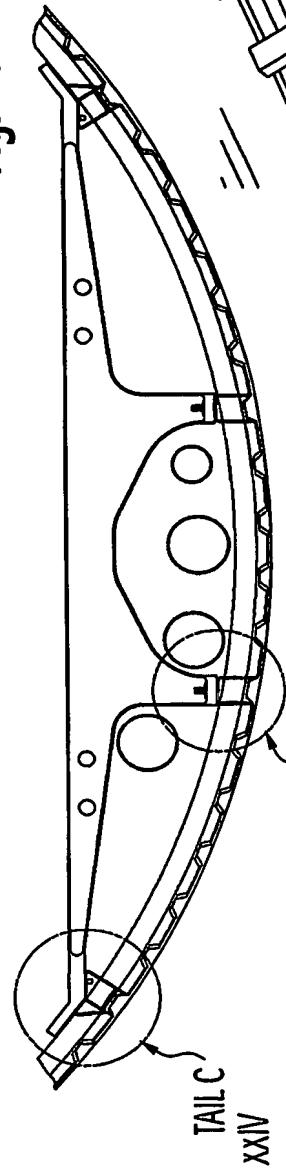
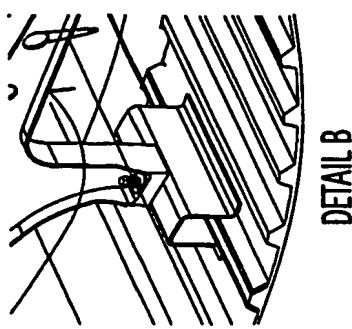


Fig. 23



DETAIL B

Fig. 27

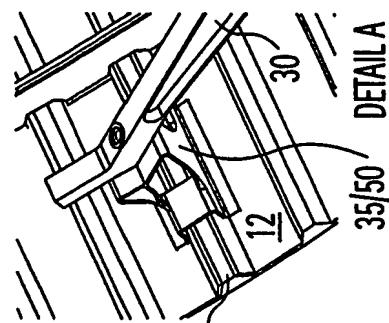


Fig. 26

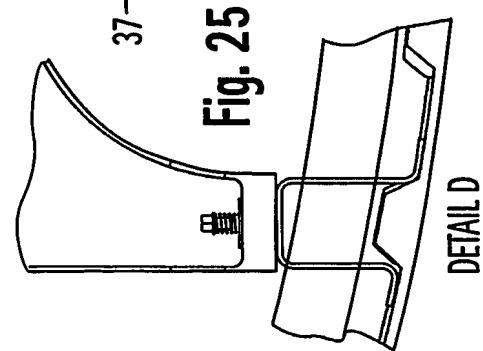


Fig. 25

DETAIL D

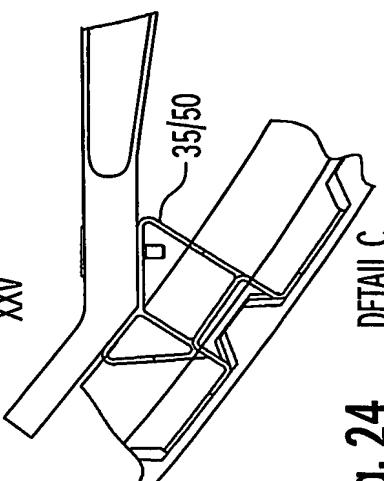
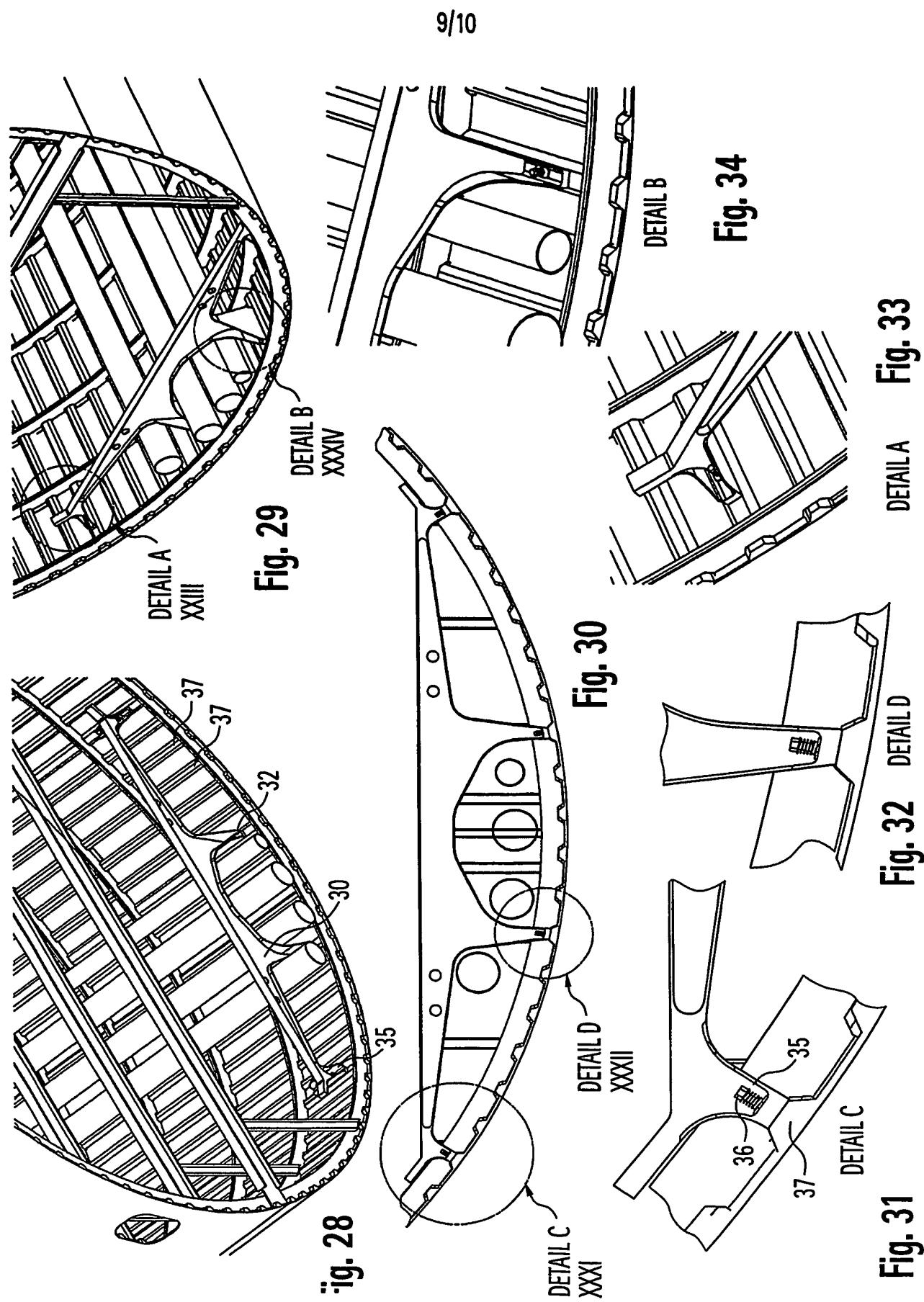


Fig. 24

DETAIL C



10/10

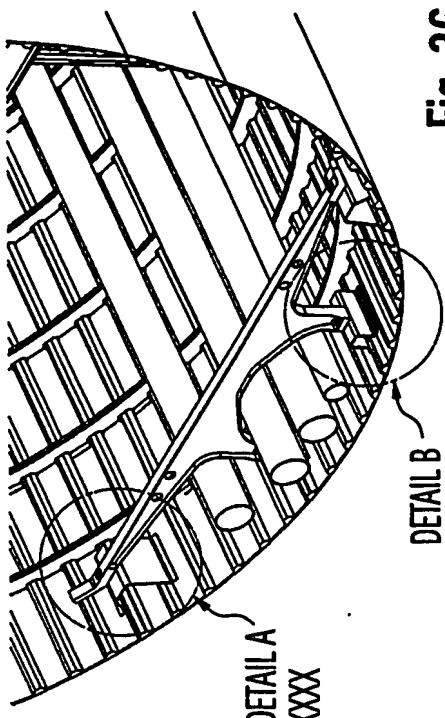


Fig. 36

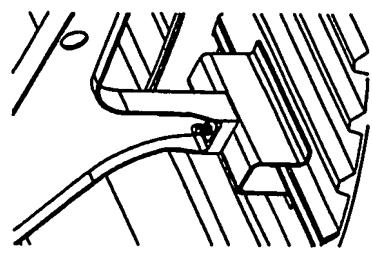


Fig. 41

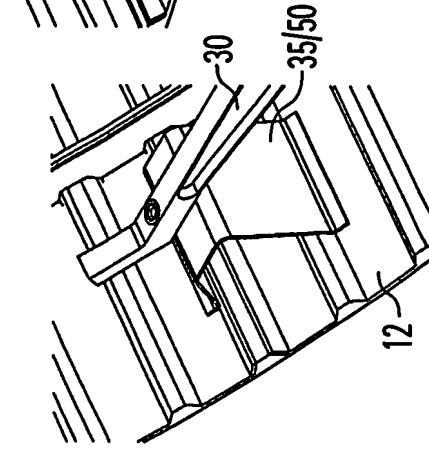
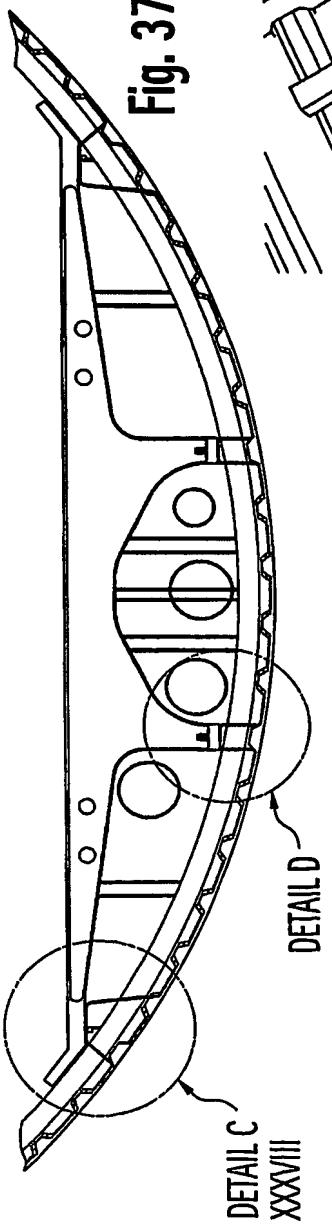
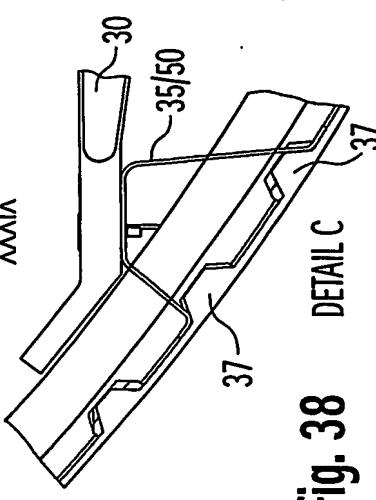
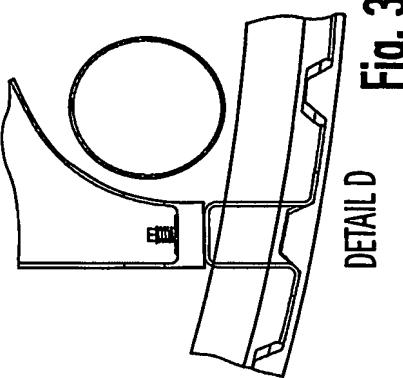


Fig. 40



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/007919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B64C1/20 B64C1/22 B64C1/00 B64D9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B64C B64D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                     | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | DE 21 62 042 A (THE BOEING CO.)<br>6 July 1972 (1972-07-06)<br>cited in the application<br>the whole document<br>----- | 1-15                  |
| A          | US 3 612 316 A (BRENNER RAYMOND P ET AL)<br>12 October 1971 (1971-10-12)<br>figures<br>-----                           | 1-15                  |
| A          | US 3 381 921 A (MCDONOUGH FRANCIS M ET AL)<br>7 May 1968 (1968-05-07)<br>figures<br>-----                              | 1                     |
| A, P       | DE 201 22 116 U (TELAIR INTERNAT GMBH)<br>3 June 2004 (2004-06-03)<br>the whole document<br>-----                      | 1                     |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

15 October 2004

Date of mailing of the International search report

28/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Estrella y Calpe, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/007919

| Patent document cited in search report |   | Publication date |    | Patent family member(s) |  | Publication date |
|--|---|------------------|----|-------------------------|--|------------------|
| DE 2162042                             | A | 06-07-1972       | DE | 2162042 A1              |  | 06-07-1972       |
|  |   |                  | FR | 2118040 A5              |  | 28-07-1972       |
|  |   |                  | GB | 1317698 A               |  | 23-05-1973       |
|  |   |                  | US | 3709450 A               |  | 09-01-1973       |
| US 3612316                             | A | 12-10-1971       |    | NONE                    |  |                  |
| US 3381921                             | A | 07-05-1968       |    | NONE                    |  |                  |
| DE 20122116                            | U | 03-06-2004       | DE | 10043180 A1             |  | 18-04-2002       |
|  |   |                  | DE | 20122116 U1             |  | 03-06-2004       |
|  |   |                  | EP | 1179472 A2              |  | 13-02-2002       |
|  |   |                  | US | 2002020782 A1           |  | 21-02-2002       |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/007919

| <b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>IPK 7 B64C1/20 B64C1/22 B64C1/00 B64D9/00  |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK   |   |  |  |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b><br>Recherchierte Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>IPK 7 B64C B64D   |   |  |  |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen  |   |  |  |
| Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)<br><b>EPO-Internal, WPI Data</b>  |   |  |  |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENE UNTERLAGEN</b>  |   |  |  |
| Kategorie*  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                      | Betr. Anspruch Nr.   |  |
| A   | DE 21 62 042 A (THE BOEING CO.)<br>6. Juli 1972 (1972-07-06)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>das ganze Dokument<br>----- | 1-15   |  |
| A   | US 3 612 316 A (BRENNER RAYMOND P ET AL)<br>12. Oktober 1971 (1971-10-12)<br>Abbildungen<br>-----                       | 1-15   |  |
| A   | US 3 381 921 A (MCDONOUGH FRANCIS M ET AL)<br>7. Mai 1968 (1968-05-07)<br>Abbildungen<br>-----                          | 1  |  |
| A, P  | DE 201 22 116 U (TELAIR INTERNAT GMBH)<br>3. Juni 2004 (2004-06-03)<br>das ganze Dokument<br>-----                      | 1  |  |
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  |   | <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie |  |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)<br>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist                 |   |  |  |
| *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist<br>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist<br>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |   |  |  |
| Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche   |   | Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts            |  |
| 15. Oktober 2004  |   | 28/10/2004   |  |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |   | Bevollmächtigter Bediensteter<br>Estrela y Calpe, J            |  |

**INTERNATIONÄLER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/007919

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument |   | Datum der Veröffentlichung |    | Mitglied(er) der Patentfamilie |  | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|----------------------------|----|--------------------------------|--|----------------------------|
| DE 2162042                                      | A | 06-07-1972                 | DE | 2162042 A1                     |  | 06-07-1972                 |
|   |   |                            | FR | 2118040 A5                     |  | 28-07-1972                 |
|   |   |                            | GB | 1317698 A                      |  | 23-05-1973                 |
|   |   |                            | US | 3709450 A                      |  | 09-01-1973                 |
| US 3612316                                      | A | 12-10-1971                 | DE | 10043180 A1                    |  | 18-04-2002                 |
| US 3381921                                      | A | 07-05-1968                 | DE | 20122116 U1                    |  | 03-06-2004                 |
| DE 20122116                                     | U | 03-06-2004                 | EP | 1179472 A2                     |  | 13-02-2002                 |
|   |   |                            | US | 2002020782 A1                  |  | 21-02-2002                 |